

AKBP 2: RF, Resonators and Applications I

Zeit: Montag 14:00–15:45

Raum: S1/05 24

AKBP 2.1 Mo 14:00 S1/05 24

Aufbau und Test des MESA-Choppers — ●BEN LEDROIT — Institut für Kernphysik Uni Mainz

Der Chopperkollimator dient als Teil des Chopper-Buncher-Systems der longitudinalen Strahlanpassung an den Injektorlinac von MESA. Hierzu wird ein an MAMI erfolgreich eingesetztes Konzept verwendet. Dabei muss höheren Anforderungen in Bezug auf Strahlintensität und -qualität an den Beschleuniger Rechnung getragen werden. Im Folgenden sollen die wichtigen Aspekte und Lösungen bei der Entwicklung des MESA-Chopperkollimators diskutiert werden.

AKBP 2.2 Mo 14:15 S1/05 24

Longitudinale Emittanzanpassung durch Geschwindigkeitsmodulation im Injektionssystem von MESA — ●PHILIPP HEIL — Inst.f. Kernphysik, JGU Mainz, 55128 Mainz, D

Am Institut für Kernphysik an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz wird der neue Elektronenbeschleuniger MESA (Mainz Energy-recovering Superconducting Accelerator) errichtet. MESA dient Experimenten der Teilchenphysik, wie z.B. der Vermessung des Weinbergwinkels. Um Elektronen mit falscher Phasenlage in den Beschleunigungssektionen frühzeitig abzutrennen wird direkt nach der Quelle und vor dem Vorbeschleuniger ein von MAMI Chopper/Buncher abgeleitetes System verwendet. Der kontinuierliche Elektronenstrahl aus der Quelle wird hierbei vom Chopper in Bunche einer Länge von ca. 100 Grad zerhackt und im darauf folgenden Bunchersystem im longitudinalen Phasenraum auf weniger als 2 Grad der Hochfrequenzperiode T ($f=1/T=1300\text{MHz}$) fokussiert. Es wird die Entwicklung der zwei Buncherkavitäten vorgestellt. Dabei wurden Prototypen auf ihre Kenngrößen hin optimiert und vermessen. Aus den hier gewonnen Erfahrungen wurden schließlich ausheizbare hochleistungskavitäten aus OFHC-Cu hergestellt. Es ist geplant das Chopper/Buncher System 2016 als Teil eines LEBT Testaufbaues im Strahlbetrieb zu testen.

AKBP 2.3 Mo 14:30 S1/05 24

Überlegungen zum Betrieb des Elektronenbeschleunigers ELSA mit zwei Resonatortypen — ●JENS DERKSEN und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Strecher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Zuge der Intensitätserhöhung des internen Strahlstroms der Elektronen-Strecher-Anlage ELSA von 20 mA auf 200 mA wird die vorhandene HF-Anlage durch eine zweite HF-Station mit zwei zusätzlichen Beschleunigungsresonatoren erweitert.

Dadurch, dass zukünftig zwei unterschiedliche Resonatortypen verwendet werden, müssen die beiden Hochfrequenzstationen mit unterschiedlichen Leistungen betrieben werden, um den Elektronenstrahl möglichst effizient zu beschleunigen.

Es wurden Simulationen und Störkörpermessungen durchgeführt, um das Modenspektrum der neuen siebenzelligen PETRA Resonatoren zu verstehen und die Effekte abschätzen zu können, welche Strahl-schwingungen anregen.

Im Vortrag wird der aktuelle Stand des Umbaus zusammen mit den Ergebnissen der vorgenommenen Studien dargestellt.

AKBP 2.4 Mo 14:45 S1/05 24

New Design of the HSI RFQ for UNILAC Upgrade — ●CHUAN ZHANG¹, LARS GROENING¹, SASCHA MICKAT¹, HARTMUT VORMANN¹, MARKUS BASCHKE², HOLGER PODLECH², ULRICH RATZINGER², and RUDOLF TIEDE² — ¹ GSI Helmholtz Center for Heavy Ion Research, Planckstr. 1, Darmstadt, Germany — ² Institute for Applied Physics, Goethe-University, Frankfurt a.M., Germany

As the main injector to the future FAIR facility, the UNILAC accelerator is required to deliver ion beams with high intensities as well as good beam quality. The electrodes of the current HSI RFQ are exhausted and the current RFQ itself is assigned to be one bottle-neck for improving the brilliance performance of the whole linac. Based on the so-called NFSP (New Four-Section Procedure) method, a new RFQ electrode design has been developed and optimized for 20eA, U4+ beams at the RFQ-entrance. Since just the electrodes will be replaced, the RFQ length has been kept unchanged. Even with a lowered inter-

vane voltage, the new RFQ design has achieved higher transmission efficiency and much better brilliance, compared to previous designs.

AKBP 2.5 Mo 15:00 S1/05 24

Eigenmode Computation for Single and Multicell Cavities Using Perturbative Methods — ●KORINNA BRACKEBUSCH and URSULA VAN RIENEN — Institute of General Electrical Engineering, University of Rostock

The design of accelerator cavities is a challenging task since it implies the manipulation of various shape parameters regarding different optimization goals, resulting in extensive geometric parameter studies. Computing the electromagnetic characteristics of only a single design may already involve high expenses, forcing an enormous total computational effort for studies. In most cases, this limits the observed frequency range and the number of computation passes. For the same reason, the effects of geometric imperfections are usually excluded from optimization processes, even though they may be of particular importance for the final design. Perturbative methods (PMs) offer an efficient approach to tackle this issue. They allow the computation of the eigenmodes and the derived cavity characteristics of a multitude of varied cavity designs based on one initial design. So, PMs are highly suited for carrying out parameter studies.

In this contribution, we present the application of PMs to real life examples of single and multicell cavities by investigating the achievable accuracy and required computational effort depending on the observed mode order, nature and extent of the applied perturbation and complexity of the investigated structure. Work supported by Federal Ministry for Research and Education BMBF under contracts 05K13HR1 and 05H15HRRBA.

AKBP 2.6 Mo 15:15 S1/05 24

YACS - Progression Towards Isoparametric 2.5D Finite Elements — ●BENJAMIN DIRK ISBARN, BERNARD RIEMANN, MALTE SOMMER, and THOMAS WEIS — TU Dortmund University (DELTA), Center for Synchrotron Radiation, Maria-Goeppert-Mayer-Str. 2, 44221 Dortmund

YACS is a 2.5D finite element method solver capable of solving for the full 3D eigenfrequency spectra of resonant axisymmetric structures while reducing the computational problem to a 2D rotation plane. Prior studies and benchmarks comparing YACS to well known commercial 3D and 2D applications already demonstrated its feasibility of performing fast optimizations of geometries due to its minimal computational overhead. However, because of the first order approximation of the basis functions and reference triangle, this solving speed advantage vastly diminishes when targeting higher accuracies. In order to circumvent these issues we chose to upgrade YACS to support arbitrary order basis functions and curved quadrilateral meshes leading to, but not limited to, isoparametric finite elements. We will present first performance benchmarks on a reduced 2D problem along with comparisons to commercial applications.

AKBP 2.7 Mo 15:30 S1/05 24

A new MTCA.4 based digital LLRF system for the GSI UNILAC — ●JENS ZAPPAL, BERNHARD SCHLITT, ALEXANDER SCHNASE, and GERALD SCHREIBER — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

The heavy ion linear accelerator UNILAC served for over 40 years as workhorse for nuclear physics experiments at GSI and as injector to the SIS18 synchrotron. Within the scope of the FAIR project it will also act as injector with increased requirements in beam current and beam quality. To meet these requirements and to ensure reliability for the future, a new digital low level RF system is under development. The spectrum of accelerated ions from hydrogen to uranium results in a huge dynamic range in amplitude, duty cycle and beamloading, especially in respect of the 50 Hz mixed mode. To account for the individual demands of the accelerator and to combine these with the advantages of a commercial-off-the-shelf system like longterm availability and state-of-the-art technology, the new LLRF system will be based on the modular MicroTCA.4 standard. Design and current status of development will be presented.